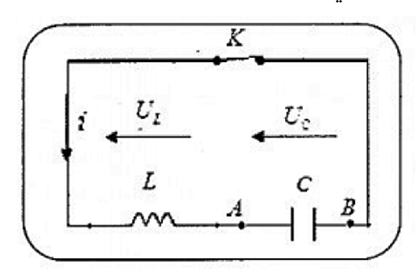
تمارين حول الاهتزازات الكهربائية

التمرين 1:

تضم دارة على التسلسل وشيعة صافية $(L = 0.1H; r = 0)$ ومكثفة سعتها $C = 10\mu F$ مشحونة كما في الشكل:





1- ما هي الظاهرة التي تحدث في الدارة؟

2- اكتب المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة الشحنة q المحمولة على أحد اللبوسين.

3- اكتب العبارة الحرفية للدور الذاتي للاهتزازات T_0 ثم احسب قيمته .

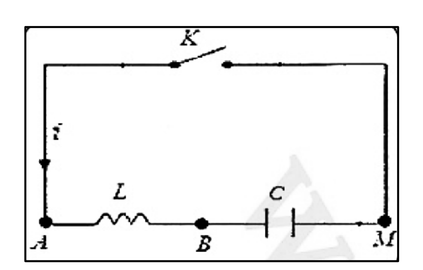
4- اكتب عبارتي الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة والمتولدة في الوشيعة .

5- اكتب عبارة التوتر الاعظمي بين طرفي المكثفة u_m بدلالة L ، C و I_m التيار الاعظمي.

التمرين 2:

تضم دارة على التسلسل وشيعة $(L = 1H; r = 0)$ ومكثفة سعتها $C = 22mF$ تم شحنها تحت توتر ثابت $E = 3V$.

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة.



1- اكتب المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة q .

2- حل المعادلة من الشكل: $q(t) = a\cos bt$ ، عين a و b .

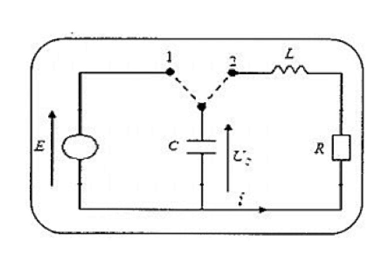
3- اكتب العبارة الحرفية للدور الذاتي بدلالة L و C ثم احسب قيمته العددية.

4- أوجد قيمة شدة التيار الكهربائي I_0 .

5- مثل تغيرات شدة التيار $i(t)$ والشحنة $q(t)$ بدلالة الزمن.



التمرين 3:

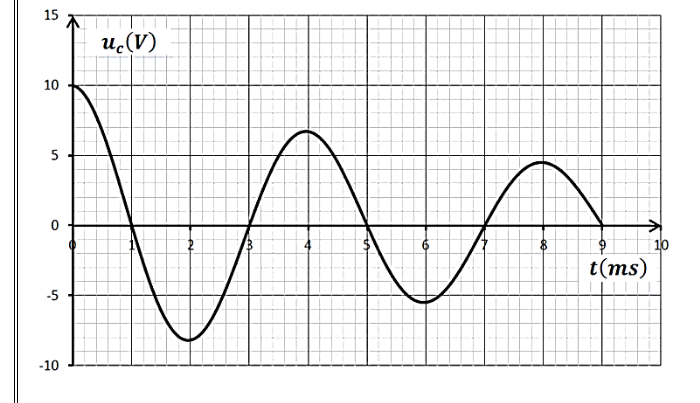


في المخطط التالي لدينا: $E = 10V$ ، $C = 10mF$.

البادلة في الوضع 1 .

1- ما هي الظاهرة التي تحدث في الدارة؟

2- نضع البادلة في الوضع 2 ونتابع تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة فنحصل على البيان التالي:



أ- فسر البيان .

ب- اكتب المعادلة التفاضلية للشحنة في المكثفة .

ج- ان دور الاهتزازات الحاصلة قريب من دور الاهتزازات الحرة غير الخامدة ، احسب قيمة L .

د- احسب الطاقة العظمى للطاقة المخزنة في المكثفة.

هـ- ما هي الطاقة الضائعة بفعل جول في نهاية الاهتزازة الثانية .

و- احسب الشدة العظمى للتيار I_0 المار بالدارة.

ز- مثل تغيرات $u(t)$ في حالة $R = 0$.

التمرين 4:

دارة كهربائية ممثلة بالمخطط المقابل حيث المكثفة مشحونة في البداية ، نغلق القاطعة.



1- ما هي الظاهرة التي تحدث في الدارة ؟

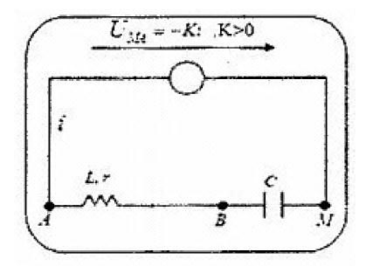
2- أنشئ المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور شحنة المكثفة خلال الزمن.

3- كيف تصبح هذه المعادلة لو اعتبرنا مقاومة الوشيعة مهملة ؟

- ماذا نقول عن الاهتزازات عندها ؟
- ما هي عبارة الدور الذاتي عندها؟

4- لماذا نحتاج الى طاقة لتغذية الاهتزازات في الدارة الحقيقية $(r; L; C)$ ؟

5- من أجل تغذية الاهتزازات نظيف الى الدارة الحقيقية مولد يعطي توترا كهربائيا من الشكل $u_{AM} = -ki$ حيث $k > 0$.



أ- أنشئ المعادلة التفاضلية بدلالة الشحنة .

ب- يمثل ثنائي القطب الموافق للجزء من الدارة AM مقاومة سالبة ،علل.

ج- في أي شروط تظهر اهتزازات مغذات ؟

التمرين 5:

تتكون دارة كهربائية من مكثفة مشحونة سعتها $C = 1\mu F$ ووشيعة ذاتيتها $L = 0.4H$ ومقاومتها مهملة وناقل اومي مقاومته R .

يمثل الشكل تطور الشحنة التي يحملها أحد لبوسي المكثفة بدلالة الزمن .

1- حدد بيانيا شبه الدور T للاهتزازات

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ في الحالة التي تكون فيها المقاومة R مهملة .

3- تحقق من ان $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} + \theta\right)$ تشكل حلا للمعادلة التفاضلية حيث $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$.

4- احسب الدور الذاتي T_0 وقارنه مع شبه الدور T.

5- ما الفرق بين حل المعادلة التفاضلية والبيان؟

6- كيف تفسر هذا الفرق؟

